

EFEKTIVITAS PELATIHAN SERTIFIKASI KOMPUTER DASAR MENGGUNAKAN *TEORY ROUGH SET* DAN PROGRAM *ROSSETA*

¹Karmila Suryani dan ²Khairudin

¹Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, ²Pendidikan Matematika, FKIP UBH, Jl. Sumatra Ulak
Karang Padang, Sumatera Barat, 25133, Indonesia
¹Karmilasuryani.ptik@gmail.com, ²khairudin@bunghatta.ac.id

Abstract

This study aims to determine the effectiveness of basic computer training with *Rough set* theory. Through *Rough set* theory found a new *rule* and knowledge to take a decision about the effectiveness of the Training Office Desktop training program. The training materials consist of mastering Excel, Word and Power point applications for office data processing. The training was conducted during Informatics and Computer Engineering Education, FKIP Bung Hatta University in cooperation with Microsoft and international standard. This research uses descriptive method which is adjusted with *Rough set* theory steps. The sample used is 35 participants. Results obtained from 35 samples found that the effectiveness of this training is 100%. Through the process of equivalence class obtained 86 *rules* reduced to 24 *rules*. For simulation the established system was tested with the Rosseta application program

Keywords: *effectiveness, rough sets theory, rosseta application*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan efektivitas pelatihan komputer dasar dengan teori *Roughset*. Melalui teori *Roughset* ditemukan *rule* dan *knowledge* baru guna mengambil sebuah keputusan mengenai efektivitas program pelatihan *Desktop Office Training*. Materi pelatihan terdiri dari penguasaan aplikasi Excel, Word dan Power point untuk pengolahan data perkantoran. Pelatihan ini dilaksanakan di program studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, FKIP Universitas Bung Hatta yang bekerjasama dengan Microsoft dan berstandar Internasional. Penelitian ini menggunakan metoda *deskriptif* yang disesuaikan dengan langkah-langkah teori *Rough set*. Sampel yang digunakan sebanyak 35 peserta. Hasil yang diperoleh dari 35 sampel didapat bahwa tingkat keefektifan pelatihan ini adalah 100%. Melalui proses *equivalence class* diperoleh 86 *rule* yang tereduksi menjadi 24 *rule*. Untuk simulasi sistem yang terbentuk diuji dengan program aplikasi *Rosseta*.

Kata Kunci: *efektivitas, teori rough set, aplikasi rosseta*

1. Pendahuluan

Program studi pendidikan Teknik Informatika dan Komputer merupakan program studi di Universitas Bung Hatta yang sudah mempersiapkan sertifikat kompetensi bagi lulusan. Salah satu uji kompetensi yang telah dilakukan adalah *desktop office training* (pelatihan komputer dasar) yang bekerjasama dengan Trust Microsoft Partner. Pelatihan bertujuan untuk membekali alumni untuk siap pakai dalam pengolahan data administrasi perkantoran dengan menguasai Microsoft Office. Pentingnya menguasai Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) karena disadari telah mempengaruhi berbagai aspek pengetahuan dan kehidupan masyarakat di era informasi ini. Menurut [4] menyatakan bahwa ma-

sarakat era informasi lebih memusatkan pada aset pengetahuan dibandingkan dengan aset modal. Hal ini mengisyaratkan semua komponen masyarakat harus menguasai TIK dalam menyelesaikan masalah yang terkait dengan pekerjaannya. Disamping itu UNESCO juga menyatakan bahwa abad 21 merupakan cara belajar sepanjang hayat (*long life education*) yang berarti bahwa pembudayaan penggunaan TIK oleh setiap komponen masyarakat akan menjadi bekal saat belajar tidak hanya di ruang kelas namun dapat dilakukan dimana saja, kapan saja dan belajar apa saja.

Uji kompetensi komputer dasar yang dilaksanakan melalui pelatihan Microsoft Office 2010 telah menghasilkan 100 orang lulusan yang sekarang sudah tersebar diberbagai propinsi. Namun perlu

adanya analisa tentang sejauh mana keefektifan uji kompetensi mahasiswa melalui pelatihan komputer dasar ini. Salah satu cara yang dapat dilakukan dalam pengambilan keputusan tingkat keefektifan sebuah pelatihan adalah menggunakan teori *rough set* dan dibandingkan dengan program aplikasi rosseta. Teori *rough set* dapat menentukan peluang kelulusan bagi mahasiswa dalam uji kompetensi melalui *rule* dan *knowledge* yang dihasilkan [7]. Dengan demikian teori *Rough set* ini juga dapat memberikan sebuah *rule* dan *knowledge* dalam menentukan keefektifan pelatihan komputer dasar.

Efektivitas pelatihan dapat diukur dari hasil akhir pelatihan. Indikator yang dapat terlihat adalah bertambahnya pengetahuan, keterampilan dan kemampuan peserta pelatihan sehingga mereka dapat bekerja lebih baik. Terdapat empat ukuran dari efektivitas pelatihan, yaitu: reaksi, proses belajar, perubahan perilaku dan hasil [1]. Reaksi merupakan ukuran keefektifitasan pelatihan yang dilihat dari reaksi para peserta pelatihan, terutama reaksi yang bersifat langsung. Proses belajar merupakan ukuran keefektifitasan pelatihan yang dilihat dari seberapa besar peserta pelatihan mampu menyerap ilmu pengetahuan yang diberikan dalam pelatihan. Pengukuran efektivitas dengan menggunakan regresi berganda dengan indikator tingkat reaksi, tingkat pembelajaran, tingkat perubahan perilaku yang mempengaruhi tingkat kinerja pegawai sesudah mengikuti pelatihan sudah diteliti oleh [6]. Selanjutnya [2] menggunakan model analisis Interaktif Miles dan Huberman dalam menganalisis efektivitas pelatihan pendidikan dan pelatihan kepemimpinan pegawai negeri sipil di kabupaten Probolinggo. Dalam tulisan ini hanya menggunakan satu level dari model Kirkpatrick untuk mengevaluasi efektivitas pelatihan, yaitu dengan melihat hasil (*Result*) pelatihan dan sesuai dengan pendapat [1].

Teori *Rough set*

Rough set adalah sebuah teknik matematika yang dikembangkan oleh Pawlak pada tahun 1980. Teknik ini digunakan untuk menangani masalah un-

certainty (*missing data*, *incompleted data*, *inconsistency*, *data imprecision* dan *vagueness*) dalam aplikasi *Artificial Intelligence* (AI). Teori *Rough set* membagi data ke dalam kelas *upper approximation*, *lower approximation* dan *boundary*. Daerah *rough* (*boundary*) dalam klasifikasi *Rough set* dapat didekati dengan perhitungan *quantitative measure*. Teori *Rough set* akan diimplementasikan dan dikembangkan dengan dasar query SQL. Dengan *Rough set*, dimungkinkan untuk menemukan hubungan tersembunyi dan *reduct* atribut dari serangkaian klasifikasi data atribut. Dari *reduct* tersebut dapat di-generate *rules*, dan dihitung *quantitative measures* untuk memperkuat *rule* tersebut. *Rule* yang diperkuat *quantitative measure* digunakan untuk mengklasifikasi data.

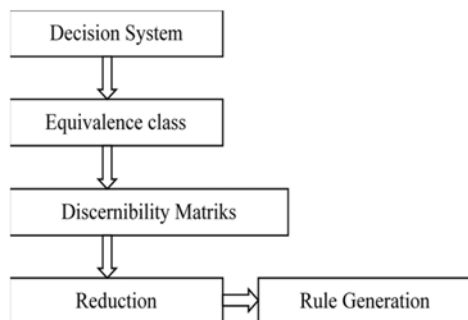
Atribut dalam *Rough set*

Suatu observasi, *example*, *pattern* (pola) atau obyek biasanya ditandai oleh beberapa atribut. Misalnya obyek orang, bisa ditandai dengan atribut tinggi badan, berat badan, bentuk muka, dan lain. Atribut ini sering juga disebut dengan variabel. Dari sederet variabel akan dikelompokkan menjadi input (variabel *independent*, *predictor*) dan output (variabel *dependent*, *respons* atau label). Dalam penulisan penelitian ini representasi data disajikan dalam bentuk tabel yang terdiri atas kolom dan baris. Baris menyatakan obyek atau observasi dan kolom menyatakan atribut atau variabel.

Pada sebuah database terdapat dua jenis atribut yaitu atribut kondisi dan atribut keputusan yang kadang disebut atribut kelas. Sedangkan pada *rough set* terdapat dua buah atribut yang digunakan yaitu:

Atribut Kondisi (*conditional attribute*)

Atribut kondisi merupakan satu-satunya yang akan mewakili pengetahuan yang akan memelihara kedatangan dilihat antara objek-objek dengan menggunakan fungsi-fungsi kepadatan [5]



Gambar 1. Proses Penemuan *Knowledge* dengan *Rough*

TABEL 1
ANGKA MUTU PENILAIAN

| Angka Mutu (AM) | Nilai Huruf (NF) | Keterangan |
|-----------------|------------------|---------------|
| 0-49 | E | Tidak Lulus 0 |
| 50-59 | D | Lulus 1 |
| 60-69 | C | |
| 70-79 | B | |
| 80-100 | A | |

TABEL 2
SIMBOL DARI MASING-MASING ATRIBUT KONDISI

| Atribut | Simbol |
|-------------------|--------|
| Nilai Word | P |
| Nilai Excel | Q |
| Nilai Powet Point | R |
| Nilai Rata-rata | S |
| Keterangan | T |

TABEL 3
EQUIVALENCE CLASS SECARA LENGKAP

| Class | P | Q | R | S | T | U | Jumlah Obyek |
|-------|---|---|---|---|---|---|--------------|
| EC1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 28 |
| EC2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 |
| EC3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 4 |
| EC4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 2 |

TABEL 4
DECISION SYSTEM

| Decision | Sampel |
|----------|---|
| 100% | S ₁ , S ₂ , S ₃ , S ₄ , S ₅ , S ₆ , S ₇ , S ₉ , S ₁₀ , S ₁₁ , S ₁₂ , S ₁₃ , S ₁₄ , S ₁₉ , S ₂₀ , S ₂₁ , S ₂₂ , S ₂₃ , S ₂₄ , S ₂₅ , S ₂₆ , S ₂₇ , S ₂₉ , S ₃₀ , S ₃₂ , S ₃₃ , S ₃₄ , S ₃₅ , S ₃₆ |
| 40% | S ₃₁ |
| 20% | S ₈ , S ₁₅ , S ₁₆ , S ₁₇ |
| 0% | S ₁₈ , S ₂₈ |

Atribut Keputusan

Atribut Keputusan (*decision attribute*), yaitu pengetahuan yang diungkapkan oleh salah satu atau beberapa atribut dari atribut kondisi. Atribut keputusan berhubungan dengan konsep-konsep (kelas-kelas) yang tergambar dalam sebuah aturan. Biasanya, sebuah atribut keputusan yang tunggal sudah merupakan semua yang dibutuhkan.

2. Metode

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif yang menganalisa dan mendeskripsikan melalui instrumen yang tepat untuk memperoleh tujuan yang hendak dicapai. Penelitian deskriptif merupakan metode penelitian yang berusaha menggambarkan objek atau subjek yang diteliti sesuai dengan apa adanya, dengan tujuan menggambarkan secara sistematis fakta dan karakteristik objek yang diteliti secara tepat. Aplikasi *Rough set* telah banyak digunakan dalam beberapa riset diantaranya [7] dalam mendiagnosa penyakit Medirose dan [8] dalam menentukan peringkat kualitas sejumlah aplikasi berbasis objek,

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya hasil test uji Kompetensi yang sudah distandarisasi oleh Microsoft untuk uji kompetensi. Untuk pengolahan data hasil penelitian menggunakan teori *Rough set* dan program aplikasi *Rosseta*. Data dianalisis dengan mengklasifikasi nilai perolehan tiap materi uji berdasarkan standar kelulusan menurut Microsof. Nilai rata-rata lulus adalah jika mencapai skor minimal 50. Melalui *Rough set* ditentukan prediksi peluang kelulusan mahasiswa dalam uji kompetensi Microsoft office 2010. Untuk menemukan sebuah *knowledge* tentang peluang kelulusan dengan teori *Rough set*. Sampel diambil sebanyak 35 orang (35%) secara acak dengan mempertimbangkan homogenitas individu. Selanjutnya dilakukan langkah-langkah perancangan sistim seperti terlihat pada Gambar 1.

TABEL 5
DATA EQUIVALENCE CLASS

| Class | P | Q | R | S | T | U | Jumlah |
|------------------|---|---|---|---|---|---|--------|
| EC ₁ | A | C | C | C | 1 | 1 | 1 |
| EC ₂ | B | D | D | C | 1 | 1 | 5 |
| EC ₃ | A | B | C | B | 1 | 1 | 2 |
| EC ₄ | A | D | D | C | 1 | 1 | 3 |
| EC ₅ | A | C | B | B | 1 | 1 | 1 |
| EC ₆ | B | E | E | E | 0 | 3 | 2 |
| EC ₇ | C | D | C | C | 1 | 1 | 2 |
| EC ₈ | D | E | E | E | 0 | 3 | 1 |
| EC ₉ | C | E | E | E | 0 | 3 | 1 |
| EC ₁₀ | E | E | E | E | 0 | 4 | 2 |
| EC ₁₁ | C | B | C | C | 1 | 1 | 2 |
| EC ₁₂ | D | B | D | C | 1 | 1 | 1 |
| EC ₁₃ | B | A | B | B | 1 | 1 | 1 |
| EC ₁₄ | B | A | A | A | 1 | 1 | 1 |
| EC ₁₅ | D | C | D | D | 1 | 1 | 1 |
| EC ₁₆ | A | B | A | A | 1 | 1 | 1 |
| EC ₁₇ | C | C | C | C | 1 | 1 | 1 |
| EC ₁₈ | D | A | D | C | 1 | 1 | 1 |
| EC ₁₉ | D | D | E | E | 0 | 2 | 1 |
| EC ₂₀ | C | D | A | C | 1 | 1 | 1 |
| EC ₂₁ | D | D | C | D | 1 | 1 | 1 |
| EC ₂₂ | C | D | D | D | 1 | 1 | 1 |
| EC ₂₃ | A | B | D | B | 1 | 1 | 1 |
| EC ₂₄ | A | D | C | C | 1 | 1 | 1 |

3. Hasil dan Analisis

Langkah-langkah untuk menemukan nilai dari atribut keputusan dan dalam penentuan keefektifan pelatihan sertifikasi komputer dasar di prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer yaitu:

Lakukan klasifikasi atribut kondisi seperti Nilai Word (P), Nilai Excel (Q), Nilai Power Point (R), Nilai Rata-rata (S), Keterangan (T) menggunakan metode *unary encoding* dan *categorical* data sesuai dengan Keputusan Menteri Nasional Nomor 232/U/2000 tentang Pedoman Penyusunan Kurikulum Perguruan Tinggi dan Penilaian Hasil Belajar Mahasiswa sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1. Atribut kondisi yang digunakan disimbolkan seperti tersaji pada Tabel 2. Sedangkan atribut keputusannya adalah Keefektifan Pelatihan (U).

Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2 maka dilakukan proses transformasi data 1 dengan cara mengubah nilai angka yang terdapat pada masing-masing atribut kondisi menjadi nilai huruf, seperti terlihat pada Lampiran Tabel I.

Proses perhitungan untuk melengkapi nilai atribut keputusan (U) sebagai berikut sekaligus sebagai acuan persentase keefektifan pelatihan sertifikasi kompetensi komputer dasar. Perhitungan ini didapat berdasarkan *equivalence class* yang datanya menjadi 24 sampel.

$$EC_1 = \frac{1+1+1+1+1}{5} = \frac{5}{5} = 1 * 100\% = 100\% \rightarrow 1$$

$$EC_2 = \frac{1+1+0+0+0}{5} = \frac{2}{5} * 100\% = 40\% \rightarrow 2$$

$$EC_3 = \frac{1+0+0+0+0}{5} = \frac{1}{5} * 100\% = 20\% \rightarrow 3$$

$$EC_4 = \frac{0+0+0+0+0}{5} = \frac{0}{5} * 100\% = 0\% \rightarrow 4$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka dihasilkan *equivalence class* untuk atribut keputusan seperti Tabel 3.

Langkah-langkah Teori *Rough set*

Decision System

Berdasarkan hasil perhitungan *equivalence class* untuk atribut keputusan maka dapat dilihat informasi tentang pengelompokan keefektifan pelatihan seperti Tabel 4.

Equivalence Class

Setelah mendapatkan hasil dari *decision system*, maka semua sampel dikelompokkan sesuai dengan perhitungan *equivalence class* seperti Tabel 5.

Discernibility Matrix dan Reduct

Berdasarkan Tabel 6 (numerical representasi *equivalence class*) maka dapat disusun *discernibility matrix*, dan *discernibility matrix* modulo D, yang selanjutnya menghasilkan *reduct* seperti Lampiran Table II.

Rule Generation

Pengetahuan baru yang terbentuk dituliskan melalui *rule generation*, dimana *rule-rule* tersebut dirujuk dari hasil *reducts*, kemudian dicocokkan dengan

an data yang sebenarnya. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 7.

Dari beberapa ilustrasi *rule-rule* yang terlihat, maka dapat dihasilkan *knowledge* baru sebagai berikut:

$$\{P, Q, R, S, T\} = U_1$$

IF Nilai Ms.Word = "A" AND Nilai Ms. Excel = "C" AND Nilai Ms. Power Point = "C" AND Nilai Rata-rata = "C" AND Keterangan = "1" THEN Persentase Keefektifan = "100%".

$$R, S\} = U_3$$

IF Nilai Ms. Power Point = "C" AND Nilai Rata-rata = "C" THEN Persentase Keefektifan = "20%"

$$\{Q\} = U_3$$

IF Nilai Ms. Excel = "E" THEN Persentase Keefektifan = "20%"

$$\{T\} = U_3$$

IF Nilai Keterangan = "1" THEN Persentase Keefektifan = "20%"

Sementara hasil pengujian dengan program aplikasi *Rosseta*, *rule* yang terbentuk adalah 86 *rule* seperti Tabel 8.

Setelah melalui tahap persiapan dan pelaksanaan penelitian maka dari 35 sampel yang analisis, dengan langkah dari teori *roungset* terlihat dalam proses *equivalence class* diperoleh sampel sebanyak 24 buah. Semua sampel yang sudah digabung tersebut dikelompokkan menjadi tingkat keefektifan pelatihan menjadi a) 100%, b) 40%, c) 20% dan d) 0%. Data yang dihasilkan dari proses *reduct* dan *generating rule* membuktikan bahwa dari 24 kombinasi *rule* yang tertulis terlihat bahwa pelatihan sertifikasi komputer dasar ini (Microsoft Office

TABEL 7
EQUIVALENCE CLASS

| Class | P | Q | R | S | T | U |
|------------------|---|---|---|---|---|---|
| EC ₁ | A | C | C | C | 1 | 1 |
| EC ₂ | B | D | C | C | 1 | 1 |
| EC ₃ | A | B | C | B | 1 | 1 |
| EC ₄ | A | D | D | C | 1 | 1 |
| EC ₅ | A | C | B | B | 1 | 1 |
| EC ₆ | B | E | E | E | 0 | 3 |
| EC ₇ | C | D | C | C | 1 | 1 |
| EC ₈ | D | E | E | E | 0 | 3 |
| EC ₉ | C | E | E | E | 0 | 3 |
| EC ₁₀ | E | E | E | E | 0 | 4 |
| EC ₁₁ | C | B | C | C | 1 | 1 |
| EC ₁₂ | D | B | D | C | 1 | 1 |
| EC ₁₃ | B | A | B | B | 1 | 1 |
| EC ₁₄ | B | A | A | A | 1 | 1 |
| EC ₁₅ | D | C | D | D | 1 | 1 |
| EC ₁₆ | A | B | A | A | 1 | 1 |
| EC ₁₇ | C | C | C | C | 1 | 1 |
| EC ₁₈ | D | A | D | C | 1 | 1 |
| EC ₁₉ | D | D | E | E | 0 | 2 |
| EC ₂₀ | C | D | A | C | 1 | 1 |
| EC ₂₁ | D | D | C | D | 1 | 1 |
| EC ₂₂ | C | D | D | D | 1 | 1 |
| EC ₂₃ | A | B | D | B | 1 | 1 |
| EC ₂₄ | A | D | C | C | 1 | 1 |

TABEL 8
HASIL PENGUJIAN DENGAN APLIKASI ROSSETA

| No. | Rule |
|-----|---|
| 1 | Class(EC1) => Keefektifan Pelatihan(1) |
| 2 | Class(EC2) => Keefektifan Pelatihan(1) |
| 3 | Class(EC3) => Keefektifan Pelatihan(1) |
| 4 | Class(EC4) => Keefektifan Pelatihan(1) |
| 5 | Class(EC5) => Keefektifan Pelatihan(1) |
| 6 | Class(EC6) => Keefektifan Pelatihan(3) |
| 7 | Class(EC7) => Keefektifan Pelatihan(1) |
| 8 | Class(EC8) => Keefektifan Pelatihan(3) |
| 9 | Class(EC9) => Keefektifan Pelatihan(3) |
| 10 | Class(EC10) => Keefektifan Pelatihan(4) |
| 11 | Class(EC11) => Keefektifan Pelatihan(1) |
| 12 | Class(EC12) => Keefektifan Pelatihan(1) |
| 13 | Class(EC13) => Keefektifan Pelatihan(1) |
| 14 | Class(EC14) => Keefektifan Pelatihan(1) |
| 15 | Class(EC15) => Keefektifan Pelatihan(1) |
| 16 | Class(EC16) => Keefektifan Pelatihan(1) |
| 17 | Class(EC17) => Keefektifan Pelatihan(1) |
| 18 | Class(EC18) => Keefektifan Pelatihan(1) |
| 19 | Class(EC19) => Keefektifan Pelatihan(2) |
| 20 | Class(EC20) => Keefektifan Pelatihan(1) |

2010) efektif dilakukan dengan persentasi tingkat keefektifan 100%.

Melalui pengujian keefektifan dengan program aplikasi *Rosseta* juga terbukti bahwa pelatihan ini efektif dilakukan, hal ini dapat dilihat dari 86 kombinasi *rule* yang dihasilkan. Tingkat keefektifan yang diperoleh dari pelatihan ini adalah 100%. Kombinasi *rule* tersebut dapat dilihat pada hasil akhir pengolahan *reduct* program aplikasi *Rosseta*.

Dilihat dari sebaran nilai yang diperoleh oleh peserta pelatihan, melalui *transformasi* data 1 ternyata nilai peserta kebanyakan lebih tinggi pada materi *microsoft word*. Peneliti menganalisa bahwa materi yang terdapat pada *microsoft word* ini sudah menjadi kegiatan sehari-hari yang mereka lakukan selama proses perkuliahan, misalnya membuat tugas, artikel ilmiah dan lain sebagainya. Selain itu materi *power point* juga menjadi nilai yang tidak jauh berbeda dengan *microsoft word* hal ini berarti kreatifitas peserta pelatihan sangat tinggi, baik dalam membuat slide presentase yang bagus, bahkan mereka bisa megelola semua *icon-icon* yang ada sehingga membentuk sebuah presentasi yang sangat menarik. Sementara untuk nilai *microsoft excel* peserta pelatihan cenderung mendapatkan nilai yang rendah, ini dikarenakan materi *microsoft excel* memerlukan analisa yang tinggi dalam pengolahan data.

4. Kesimpulan

Berdasarkan *rule* yang ditemukan maka diperoleh 24 kombinasi *rule knowledge* baru yang menyatakan bahwa pelatihan sertifikasi komputer dasar (*Microsoft desktop training*) ini 100% efektif dilakukan. Untuk pengujian dengan program aplikasi *Rosseta* terdapat 86 kombinasi *rule knowledge* baru yang membuktikan bahwa pelatihan sertifikasi

komputer dasar ini sangat efektif dilaksanakan. Untuk riset lanjutan akan diteliti efektivitas dari semua aspek yang mencakup aspek reaksi peserta, proses belajar, perubahan perilaku dan hasil.

Referensi

- [1] Alliger, G. M., and Janak, E. A., "Kirkpatrick's levels of training criteria: Thirty years later," *Personnel psychology*, vol. 42, no. 2, pp. 331-342, 1989.
- [2] Handayani, W. T., "Efektivitas Pelaksanaan Pendidikan dan Pelatihan Kepemimpinan Pegawai Negeri Sipil (Studi di Badan Kepegawaian Daerah Kabupaten Probolinggo)," *Jurnal Administrasi Publik*, vol. 3, no. 5, pp. 824-828, 2015.
- [3] Haywood, K. M., "Effective training: Toward a strategic approach," *The Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, vol. 33, no. 6, pp. 43-52, 1992.
- [4] Munir, *Kerangka Kompetensi TIK bagi Guru*. Bandung: Alfa Beta, 2014.
- [5] Pawlak, Z., "Rough set theory and its applications to data analysis," *Cybernetics & Systems*, vol. 29, no. 7, pp. 661-688, 1998.
- [6] Rustiana, Ade, "Efektivitas Pelatihan bagi Peningkatan Kinerja Karyawan," *Jurnal Dinamika Manajemen*, vol. 1, no. 2, pp. 137-143, 2010.
- [7] Soelaiman, R., et al., "Penerapan Rough Set Quantitative Measure pada Aplikasi Pendukung Keputusan," in *Proceeding of Seminar Nasional Teknoin.*, pp. 113-116, 2008.
- [8] Mursanto, P. and Tomiarfi, A., "Penerapan Dominance-Based Rough Set Approach dalam Peningkatan Kualitas Desain Software Berorientasi Objek," *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 5, no. 1, pp.8-14, 2012.

Lampiran

LAMPIRAN TABEL I
TRANSFORMASI DATA 1 SECARA LENGKAP

| No. Peserta | Nilai | | | | Ket | Keefektifan Pelatihan |
|-------------|-------|-------|-------------|-----------|-----|-----------------------|
| | Word | Excel | Power point | Rata-rata | | |
| 1 | A | C | C | C | 1 | 1 |
| 2 | B | D | D | C | 1 | 1 |
| 3 | A | B | C | B | 1 | 1 |
| 4 | B | D | D | C | 1 | 1 |
| 5 | A | D | D | C | 1 | 1 |
| 6 | A | C | B | B | 1 | 1 |
| 7 | A | D | D | C | 1 | 1 |
| 8 | B | E | E | E | 0 | 3 |
| 9 | B | D | D | C | 1 | 1 |
| 10 | A | B | D | B | 1 | 1 |
| 11 | A | D | D | C | 1 | 1 |
| 12 | A | D | C | C | 1 | 1 |
| 13 | B | D | D | C | 1 | 1 |
| 14 | C | D | C | C | 1 | 1 |
| 15 | B | E | E | E | 0 | 3 |

LAMPIRAN TABEL I (Lanjutan)
TRANSFORMASI DATA I SECARA LENGKAP

| No. Peserta | Nilai | | | | Ket | Keefektifan Pelatihan |
|-------------|-------|-------|-------------|-----------|-----|-----------------------|
| | Word | Excel | Power point | Rata-rata | | |
| 16 | D | E | E | E | 0 | 3 |
| 17 | C | E | E | E | 0 | 3 |
| 18 | E | E | E | E | 0 | 4 |
| 19 | C | B | C | C | 1 | 1 |
| 20 | A | B | C | B | 1 | 1 |
| 21 | D | B | D | C | 1 | 1 |
| 22 | B | A | B | B | 1 | 1 |
| 23 | B | A | A | A | 1 | 1 |
| 24 | D | C | D | D | 1 | 1 |
| 25 | A | B | A | A | 1 | 1 |
| 26 | C | B | C | C | 1 | 1 |
| 27 | C | C | C | C | 1 | 1 |
| 28 | E | E | E | E | 0 | 4 |
| 29 | D | A | D | C | 1 | 1 |
| 30 | B | D | D | C | 1 | 1 |
| 31 | D | D | E | E | 0 | 2 |
| 32 | C | D | A | C | 1 | 1 |
| 33 | D | D | C | D | 1 | 1 |
| 34 | C | D | C | C | 1 | 1 |
| 35 | C | D | D | D | 1 | 1 |

LAMPIRAN TABEL II
REDUCT

| CNF of Boolean Function | Prime Implicant | Reducts |
|--|---|-----------------------------|
| $(P \wedge Q \wedge R \wedge S \wedge T)$ | $(P \wedge Q \wedge R \wedge S \wedge T)$ | $\{P, Q, R, S, T\}$ |
| $(P \wedge Q \wedge R \wedge S) \vee (Q \wedge R \wedge S) \vee (P \wedge R \wedge S)$ | $(R \wedge S) \wedge (Q \wedge T \vee P)$ | $\{R, S\}, \{Q, T\}, \{P\}$ |
| $(P \wedge Q \wedge R \wedge S \wedge T)$ | $(P \wedge Q \wedge R \wedge S \wedge T)$ | $\{P, Q, R, S, T\}$ |
| $(P \wedge Q \wedge R \wedge S \wedge T) \vee (P \wedge R \wedge S \wedge T)$ | $(P \wedge R \wedge S \wedge T)$ | $\{P, R, S, T\}$ |
| $(P \wedge Q \wedge R \wedge S \wedge T)$ | $(P \wedge Q \wedge R \wedge S \wedge T)$ | $\{P, Q, R, S, T\}$ |
| $(P \wedge Q \wedge R \wedge S \wedge T) \vee (Q \wedge R \wedge S \wedge T) \vee P \vee Q$ | $(P \vee Q)$ | $\{P\}, \{Q\}$ |
| $(P \wedge Q \wedge R \wedge S \wedge T) \vee (Q \wedge R \wedge S \wedge T)$ | $(Q \wedge R \wedge S \wedge T)$ | $\{Q, R, S, T\}$ |
| $(P \wedge Q \wedge R \wedge S \wedge T) \vee P \vee (Q \wedge R \wedge S) \vee (Q \wedge R \wedge S \wedge T) \vee Q$ | $(R \wedge S) \wedge (Q \vee T)$ | $\{R, S\}, \{Q\}, \{T\}$ |
| $(P \wedge Q \wedge R \wedge S \wedge T) \vee (Q \wedge R \wedge S \wedge T) \vee P \vee (P \wedge Q)$ | $(Q \wedge R \wedge S \wedge T) \vee P$ | $\{Q, R, S, T\}, \{P\}$ |
| $(P \wedge Q \wedge R \wedge S \wedge T) \vee (P \wedge Q \wedge R)$ | P | P |
| $(P \wedge Q \wedge R \wedge S \wedge T) \vee (Q \wedge R \wedge S \wedge T)$ | $(Q \wedge R \wedge S \wedge T)$ | $\{Q, R, S, T\}$ |
| $(P \wedge Q \wedge R \wedge S \wedge T) \vee (Q \wedge R \wedge S)$ | $(Q \wedge R \wedge S)$ | $\{Q, R, S\}$ |
| $(Q \wedge R \wedge S \wedge T) \vee (P \wedge Q \wedge R \wedge S \wedge T)$ | $(Q \wedge R \wedge S \wedge T)$ | $\{Q, R, S, T\}$ |
| $(P \wedge Q \wedge R \wedge S \wedge T) \vee (Q \wedge R \wedge S \wedge T)$ | $(Q \wedge R \wedge S \wedge T)$ | $\{Q, R, S, T\}$ |
| $(P \wedge Q \wedge R \wedge S \wedge T) \vee (Q \wedge R \wedge S \wedge T) \vee (Q \wedge R \wedge S)$ | $(Q \wedge R \wedge S)$ | $\{Q, R, S\}$ |
| $(P \wedge Q \wedge R \wedge S \wedge T)$ | $(P \wedge Q \wedge R \wedge S \wedge T)$ | $\{P, Q, R, S, T\}$ |
| $(P \wedge Q \wedge R \wedge S \wedge T)$ | $(P \wedge Q \wedge R \wedge S \wedge T)$ | $\{P, Q, R, S, T\}$ |
| $(P \wedge Q \wedge R \wedge S \wedge T) \vee (Q \wedge R \wedge S \wedge T)$ | $(Q \wedge R \wedge S \wedge T)$ | $\{Q, R, S, T\}$ |
| $(P \wedge Q \wedge R \wedge S \wedge T) \vee (P \wedge R \wedge S \wedge T) \vee (P \wedge R \wedge S) \vee (P \wedge Q) \vee Q \vee$ | $(P \wedge R) \vee (R \wedge S \wedge T) \vee (P \wedge Q \wedge S \wedge T)$ | $\{P, R\}, \{R, S, T\},$ |
| $(P \wedge Q \wedge R) \vee (Q \wedge R \wedge S \wedge T) \vee (P \wedge Q \wedge S \wedge T) \vee (R \wedge S \wedge T)$ | | $\{P, Q, S, T\}$ |
| $(P \wedge Q \wedge R \wedge S \wedge T) \vee (P \wedge Q \wedge S \wedge T)$ | $(P \wedge Q \wedge S \wedge T)$ | $\{P, Q, R, T\}$ |
| $(P \wedge Q \wedge R \wedge S \wedge T) \vee (Q \wedge R \wedge S \wedge T) \vee (R \wedge S \wedge T)$ | $(P \wedge S \wedge T)$ | $\{R, S, T\}$ |
| $(P \wedge Q \wedge R \wedge S \wedge T) \vee (P \wedge R \wedge S \wedge T)$ | $(P \wedge R \wedge S \wedge T)$ | $\{P, R, S, T\}$ |
| $(P \wedge Q \wedge R \wedge S \wedge T)$ | $(P \wedge Q \wedge R \wedge S \wedge T)$ | $\{P, Q, R, S, T\}$ |
| $(P \wedge Q \wedge R \wedge S \wedge T)$ | $(P \wedge Q \wedge R \wedge S \wedge T)$ | $\{P, Q, R, S, T\}$ |